一般口演 4

舌後方部挙上運動をオトガイ下部筋活動から分離検出する 表面筋電図法の確立

EMG discrimination of posterior tongue lift-up from submental muscle activities
using surface electrode

○萬田陽介, 前田直人, 潘 秋月, 平田敦俊, 杉本恭子, 川上滋央, 沖 和広, 皆木省吾

Yosuke Manda, Naoto Maeda, Qiuyue Pan, Atsutoshi Hirata

Kyoko Sugimoto, Shigehisa Kawakami, Kazuhiro Oki, Shogo Minagi

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野

Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation,

Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences

I. 目 的

舌の運動機能は多岐に渡り、摂食・嚥下や発音時に重要な役割を果たしている。舌機能の評価方法としては、VF、超音波画像診断あるいは舌圧測定などが行われているが、舌の運動特性を考えるとさらに多面的な機能評価が必要であると思われる。

今回我々は、食塊形成ならびに嚥下機能に重要な役割を果たしている舌後方部の挙上運動について、舌根相当部頸部に貼付した表面筋電図を用いて、オトガイ下部の運動と分離するとともに定量的に評価する方法を確立したので報告する。

II. 方 法

【実験1】

舌後方部運動時の筋活動を記録できる表面電極の位置を決定し、同筋電図と咀嚼関連筋群とのコーディネーションを検討するために、左側側頭筋前腹、左側咬筋、オトガイ下部正中、左側舌根相当頸部に表面電極を貼付して表面筋電図の同時記録を行った。筋電図記録にはKumazakiら¹⁾の筋電計を用いた。舌根相当頸部については、前後的には顎舌骨筋後縁の後方に、下顎下縁に対して垂直な方向に3つの電極を並べて貼付した(図1)。最も上の電極は下顎下縁よりも約1 cm内側に位置させ、最も下の電極は胸鎖乳突筋の前縁よりも上前方

に位置するように貼付した(以下、頸部舌筋電図と称す)。対象は顎口腔系に異常のない1名の健常成人(男性, 57歳)とした。被験運動は舌尖による切歯乳頭圧迫, 最大噛みしめ, 単純開閉口およびグミ咀嚼とした。

【実験2】

舌根部挙上力の筋活動量との相関を検討するために下記の定量実験を行った。

1. 対象

顎口腔系に異常のない7名の健常成人(男性6名, 女性1名, 平均年齢 27.9 ± 3.1 歳)を対象として頸部舌筋電図を採得した。なお本研究は、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科倫理委員会で承認を受け実施した(承認番号1924)。

2. 舌圧

臼歯部バイトブロックを用いて上下中切歯間距離が10 mmとなるよう顎位を固定し、レジン製ロッドに固定した圧力センサ(FlexiForce Sensor model A101-1, Tekscan)を口腔内に挿入して、ビジュアルフィードバック下で規定の圧力を維持しながら舌後方部で装置を押し返すように指示した。舌でセンサを押し返す力は、50, 100および150 gfと規定した。舌圧の測定は筋電図計測下で行い、各被験者とも、それぞれ3回ずつ行った。舌圧が安定した後の5秒間の筋電図データを解析対象とした。統計処理はPearsonの相関係数を用い、有意水準は5%とした。

図1 頸部舌筋電図の電極貼付位置

図2 最大噛みしめ時（左図）とグミ咀嚼時（右図）における諸筋群の筋活動

Ⅲ．結果および考察

【実験1】

最大噛みしめ時において、頸部舌筋電図に強い筋活動を認めた。頸部舌筋電図のバースト開始時間は咬筋筋電図の開始時間とは異なっており、同筋電図が咬筋筋電信号の混入ではないことが示された（図2左）。またグミ咀嚼時においては、一例を図2右に示すように、頸部舌筋電図は咬筋および側頭筋の筋活動がピークを迎えた直後に急速かつ強い筋活動のピークを認めた。さらに、オトガイ下部の筋活動は咬筋の筋活動後半から徐々に増加し、咬筋筋活動が終了する頃にピークを認め、それぞれ異なった活動相を示した。

記録された筋電図の強度ならびに時間的特徴から、オトガイ下部筋電図は開口筋としての活動と舌前方運動の活動を分離把握することはできないものの、頸部舌筋電図は舌後方部の挙上方向の運動を特徴的に示すことが示唆された。

【実験2】

全被験者において、筋電図振幅と舌挙上力に有意に正の相関（ $p<0.01$ ）が認められ、頸部舌筋電図によって舌挙上力を推測することが可能であると考えられた。

以上の結果から、今回我々が採用した頸部舌筋電図と他部位の筋電図を比較することで咀嚼・嚥下に関わる舌

図3 舌挙上力と筋電図振幅の関連

根部の運動を評価することが可能であることが示唆された。また、本研究において設定した頸部表面筋電図測定方法を用いることによって、舌後方部挙上運動に関わる筋活動を定量的に記録することが示された。

Ⅳ．参考文献

- 1) Kumazaki Y, Naito M, Kawakami S, Hirata A, Oki K, Minagi S: Development of a speech-discriminating electromyogram system for routine ambulatory recordings for the low-level masseter muscle activity. J Oral Rehabil. 2014; 41: 266-274.